

ABSTRACT (INTISARI)

Hidrogen umumnya digunakan dalam sektor industri sebagai bahan baku, dan dalam bidang transportasi digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Dalam proses produksi hidrogen, energi dari produk yang dihasilkan tidak sebanding dengan energi yang dibutuhkan untuk proses elektrolisis. Pabrik hidrogen dengan bentuk perusahaan Perseroan Terbatas (PT) dirancang dengan kapasitas 50.000 ton/tahun. Proses dilakukan dengan elektrolisis air suhu rendah menggunakan Alkaline Water Electrolyzer (AWE). Pabrik ini direncanakan didirikan di Palembang dengan luas tanah 35 ha dan 235 tenaga kerja.

Bahan baku air dari bak penyimpanan dipompa hingga tekanan 30 atm dan dialirkan ke pemanas untuk dipanaskan hingga suhu 80 °C dengan memanfaatkan panas dari energi listrik, untuk selanjutnya diumpankan ke sel elektroliser berkatalis nikel. Reaksi berlangsung pada suhu 80 °C dan tekanan 30 atm dengan produk utama berupa gas hidrogen dan produk samping gas oksigen. Gas hidrogen dan oksigen keluar reaktor masing-masing diumpankan ke suction drum yang berbeda untuk menstabilkan tekanannya. Gas hidrogen selanjutnya ditekan menjadi 150 atm dan dialirkan menuju tangki penyimpanan gas hidrogen pada suhu 40 °C. Gas oksigen keluar dari suction drum diumpankan dalam sistem refrigerasi yang selanjutnya disimpan dalam tangki penyimpanan pada fasa cair suhu -128 °C dan tekanan 30 atm. Untuk bahan baku air sebesar 58.160 liter/jam diperlukan listrik 4.738 kW untuk proses elektrolisis. Sarana utilitas yang disediakan antara lain; air sebanyak 19.900 liter/jam, udara tekan 200 m³/jam, listrik 8.000 kW dan bahan bakar diesel 35.000 liter/tahun.

Hidrogen dengan proses elektrolisis ini dijual dengan harga Rp 25.000,- /kg sedangkan harga jual oksigen Rp 5.300,- /kg. Modal tetap yang dibutuhkan sebesar Rp 1.827.266.966.689,- + US \$ 357,554,708, serta modal kerja Rp 1.134.859.835.107,- + US \$ 46,482,112. Biaya produksi yang dikeluarkan sebesar Rp 2.034.711.973.703,-. Tingkat pengembalian modal sebelum pajak (ROI) 28,66 % dan sesudah pajak 18,63%. Waktu pengembalian modal (POT) sebelum pajak 2,6 tahun dan sesudah pajak 3,5 tahun. Break even point (BEP) 41,02% dan shut down point (SDP) 13,87%, sedangkan discounted cash flow (DCF) 27,57%. Berdasarkan tinjauan ekonomi maka prarancangan pabrik hidrogen dengan proses elektrolisis air menggunakan AWE ini cukup menarik untuk dikaji dan dipertimbangkan lebih lanjut.